PROGRAMME DE FORMATION TECHNIQUE

SOUDAGE DE HAUTE FIABILITÉ POUR L'ÉLECTRONIQUE ET LA MICRO-ÉLECTRONIQUE (*BRASAGE TENDRE)*

FORMATION POUR

L'INDUSTRIE

NOUVEAU : Tous les cours sont maintenant offerts aussi avec la

TECHNOLOGIE SANS PLOMB

MICRONIKS INC.
Centre accrédité PACE
455, Michel-Jamin
Dorval (Québec) H9P 1C2
Tél. (514) 633-6432
Fax (514) 633-6094
Courriel : info@microniks.com
Site internet : www.microniks.com

INTRODUCTION

S'il est un secteur industriel hautement automatisé, c'est bien celui de l'assemblage électronique. Un certain nombre d'opérations sont néanmoins faites manuellement (prototypes, retouches, modifications, réparations).

Ce travail de précision requiert un personnel bien formé respectant les critères de qualité qui garantiront la haute fiabilité du produit.

Ce programme permettra l'apprentissage progressif des différentes techniques et du savoir-faire propre à l'assemblage, la retouche et la réparation de circuits électroniques et ce, dans le respect des normes industrielles en vigueur.

MODULES DE COURS

Les modules se déroulent, soit en salle de classe ou en laboratoire équipé de bancs de travail individuels munis de tout l'équipement et l'outillage ultramodernes nécessaires. Les cours sont dispensés par des instructeurs certifiés PACE et/ou certifiés classe A aux normes J-STD-001. Le contenu des modules est en conformité avec les normes J-STD-001 /IPC-A-610 Classe 3 et/ou MIL-STD-2000A (lorsque requises.)

T2 : ***THEORIE (14 HRS)***

Étude en classe de notions théoriques générales. La reconnaissance des différents composants et leur valeur. Les codes de couleur, les codes alpha-numériques, les décharges électrostatiques et les différentes normes en vigueur.

AT : ***TECHNIQUES DE BASE DE HAUTE FIABILITÉ EN SOUDAGE ET DESSOUDAGE (Brasage tendre) DE COMPOSANTS TRAVERSANTS (28 HRS)***

Apprentissage des techniques de base. Étude et travail personnel sur plaquettes, sur banc de travail individuel, circuits et composants (identification), évaluation.

AC : ***RESTAURATION ET RÉPARATION DE CIRCUITS IMPRIMÉS SIMPLES ET DOUBLES FACES (35 HRS)***

Travaux de réparation et restauration de circuits simples et doubles faces. Étude et travail personnel sur plaquettes, évaluation.

AG : ***TECHNIQUES DE POSE ET DÉPOSE DE COMPOSANTS MONTÉS EN SURFACE (35 HRS)***

Apprentissage des techniques de pose et dépose de composants montés en surface. Étude et travail personnel sur plaquettes, circuits et composants (identification), évaluation.

AN : ***TECHNIQUES D'INSPECTION ET NORMES (21 HRS)***

Contrôle de la qualité des soudures en accord avec les normes en vigueur.
Rappel des normes, codes d'identification des composants, travaux pratiques, révision, évaluation.

AD : ***RESTAURATION ET RÉPARATION DE CIRCUITS MULTICOUCHES ET FLEXIBLES. (42 HRS)***

Travaux de réparation de circuits multicouches et circuits flexibles (polyimide). Études et travaux personnels sur plaquettes et circuits flexibles, évaluation.

CC : ***COURS ADAPTÉS AUX BESOINS SPÉCIFIQUES DE L'ENTREPRISE***
Suite à une analyse de vos besoins nous sommes en mesure de vous offrir des cours destinés à solutionner des problèmes ponctuels dans l'entreprise.

CONTENU DES COURS

T2 : THÉORIE

Objectifs

-Connaître les caractéristiques de base des composants utilisés dans l'industrie électronique.
-Connaître les risques inhérents aux charges et décharges électrostatiques.
-Connaître les normes à respecter selon les classes utilisées.

Connaissances à acquérir

- Connaissance des composants;
- Connaissance des matières et produits utilisés;
- Connaissance des normes et des procédures;

Méthode

Travail et étude en laboratoire sur banc de travail individuel, évaluation.

Contenu

L'OUTILLAGE ET SON ENTRETIEN :

a) ***Outillage de base;***
b) Outillage spécialisé;
c) Outillage électrique.

LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES :

a) Rôles;
b) Types;
c) Codage;
d) Fabrication;
e) Symboles;
f) Types de boîtiers.

LES NORMES EN ÉLECTRONIQUE :

-J-STD-001 /IPC-A 610
-MIL-STD-2000A
-Autre

LES DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES :

a) Origine;
b) Dangers;
c) Protection.

LES CODAGES DES COMPOSANTS

-Codage par couleur
-Codage alpha numérique

AT : TECHNIQUES DE BASE DE HAUTE FIABILITÉ EN SOUDAGE ET DESSOUDAGE DE COMPOSANTS TRAVERSANTS

Objectif

-Familiariser le technicien en électronique avec les techniques de base en soudage de haute fiabilité et les outils.

Connaissances à acquérir

- Utilisation correcte des outils, des équipements et des accessoires;
- Technique de préparation des pièces;
- Assemblage correct des pièces à souder;
- Techniques de dessoudage et de soudage;
- Respect des normes;
- Respect des règles de santé et sécurité au travail;

Méthode

- Travail en laboratoire avec banc de travail individuel;
- Travail sur des circuits de pratique
- Démonstrations;
- Exercices d'initiation.
- Évaluation

Contenu

1. Introduction :

    1.1 Présentation du cours;
    1.2 Règles de sécurité;
    1.3 Présentation de l'équipement et l'outillage; leur utilisation et leur entretien.

2. Techniques de soudage et de dessoudage :

    2.1 La soudure et les procédés de soudage;
    2.1 L'outillage de base;
    2.3 Le fer à souder;
    2.4 Les équipements de dessoudage;
    2.5 Les flux;
    2.6 La soudure :
        - composition;
        - types.
    2.7 Rappel des normes.

3. Préparation des pièces :

3.1 Dénudage et étamage;
3.2 Installation;
3.3 Nettoyage;
3.4 Contrôle du joint terminé.

4. Dépose des composants :

4.1 Facteurs influant sur la dépose des composants :

- **chaleur et pression;**
- **capacité calorifique;**
- **état de la surface;**
- **liaison thermique.**

4.2 Les réactions de la pièce traitée :

- **rapidité du chauffage;**
- **changements de couleur et de brillance;**
- **transfert de chaleur.**

5. Exercices pratiques :

5.1 La soudure sur picots;
5.2 La soudure sur picots à crochets;
5.3 La soudure des composants axiaux sur circuit imprimé;
5.4 La soudure des circuits intégrés (DIP).

6. Évaluation :

6.1 Techniques d'évaluation;
6.2 Respect des procédures et des normes;
6.3 Qualité et propreté;
6.4 Esthétique.

7. Références :

7.1 Normes industrielles: J-STD-001 /IPC-A-610
7.2 Publications et manuels de formation PACE Inc.
7.3 Vidéos PACE Inc. & IPC

AC : RESTAURATION ET RÉPARATION DE CIRCUITS IMPRIMÉS SIMPLES ET DOUBLES FACES :

-Formation préalable à ce cours : AT (Soudage des composants traversants)

Objectifs :

Familiariser le technicien en électronique avec les différentes techniques de réparation et de restauration des plaquettes de circuits imprimés.

Connaissances à acquérir

- Utilisation correcte des outils, des équipements et des accessoires;
- Technique de préparation des pièces;
- Assemblage correct des pièces à souder;
- Techniques de dessoudage et de soudage;
- Respect des normes;
- Respect des règles de santé et sécurité au travail;
- Techniques de fabrication des circuits imprimés;
- Identification des composants.

Méthode

- Travail en laboratoire avec banc de travail individuel;
- Travail sur des circuits de pratique,
- Démonstrations;
- Exercices d'initiation.

Contenu

1. Introduction :

1.1 Présentation du cours;
1.2 Règles de sécurité;
1.3 Présentation de l'équipement, de l'outillage, leur utilisation et leur entretien;
1.4 Les charges électrostatiques.

2. Techniques de restauration et de réparation :

2.1 Rappel des notions de base en soudure de haute fiabilité;

2.2 La réparation :

- survol historique;
- problèmes relatifs à la réparation;
- la méthode de la "réparation universelle";

- comment aborder logiquement la formation à la réparation;
- la réparation;
- analyse et définition du problème;
- détermination des procédés à utiliser;
- matériel de réparation;
- critères d'assurance qualité pour l'acceptation.

2.3 Les normes:

Normes industrielles : STD-001, /IPC-A-610

3. Éléments de fabrication :

3.1 Modules et ensembles : le concept modulaire;
3.2 La fabrication modulaire;
3.3 Sous-modules;
3.4 Éléments constitutifs des plaquettes de circuits imprimés :

- matière des plaquettes (ou substrat);
- circuits;
- métallisation des circuits;
- trous des plaquettes de circuits imprimés;
- œillets.

3.5 Configuration des plaquettes de circuits :

- plaquettes à une seule face;
- plaquettes à double face;
- plaquettes multicouches;
- circuits souples.

3.6 Types de composants et techniques de montage;
3.7 Implantation des plaquettes de circuits;
3.8 Revêtements et enrobages.

4. Dépose des composants :

4.1 Facteurs influant sur la dépose des composants :

- chaleur et pression;
- capacité calorifique;
- état de la surface;
- liaison thermique.

4.2 Les réactions de la pièce traitée :

- rapidité du chauffage;

- changements de couleur et de brillance;
- transfert de chaleur.

4.3 Méthodes courantes de dépose des composants :

- par chauffage et secouement;
- avec utilisation de tresse;
- par chauffage avec aspiration discontinue;
- par chauffage avec aspiration continue;
- par chauffage et traction;
- avec fer à dessouder équipé d'une poire.

5. Enlèvement des soudures par chauffage avec aspiration continue :

5.1 Description de l'appareil de dessoudage;

5.2 Utilisation de l'appareil de dessoudage :

- choix de l'embout de dessoudage;
- le dessoudage;
- composants montés dans les trous;
- joints à capacité calorifique élevée;
- utilisation d'une source de chaleur auxiliaire;
- dépose des bornes et des prises en utilisant une source de chaleur auxiliaire;
- redressement des conducteurs repliés;
- dépose des composants à conducteurs sertis;
- composants à montage plat;
- utilisation d'un jet d'air chaud;
- utilisation d'un fer à souder;
- opérations de retouche et de refabrication.

6. Enlèvement des revêtements :

6.1 But des revêtements;
6.2 Caractéristique des revêtements;
6.3 Méthode d'enlèvement des revêtements :

- emploi d'un solvant;
- méthode de séparation thermique;
- méthode d'abrasion par meule miniature;
- meulage des revêtements minces;
- enlèvement des revêtements épais;
- méthode du jet d'air chaud;
- enlèvement des revêtements en parylène.

6.4 Nouveaux revêtements.

7. Réparation des dommages sur les plaquettes de circuits imprimés :

- 7.1 Généralités;
- 7.2 Pré-étamage: garantie de la propreté nécessaire au soudage;
- 7.3 Réparation des conducteurs (pistes) :
  - collage des conducteurs sur le substrat;
  - réparation avec du fil de cuivre;
  - réparation à l'aide d'un fil de liaison monté à la surface;
  - réparation par montage d'un fil de liaison à travers la plaquette;
  - réparation à l'aide d'un conducteur plat.
- 7.4 Réparation des pastilles soulevées ou manquantes;
- 7.5 Dépose des œillets, des rivets et des bornes;
- 7.6 Réparation d'une partie de plaquette brûlée ou manquante;
- 7.7 Réparation avec une résine époxy et de la fibre de verre en poudre;
- 7.8 Réparation à l'aide d'une pièce;
- 7.9 Réparation des destratifications sur les plaquettes multicouches;
- 7.10 Réparation des connecteurs;
- 7.11 Réparation d'un contact décollé;
- 7.12 Réparation des contacts manquants ou abîmés.

8. Remise en état des connecteurs abîmés ou usés :

- 8.1 Préparation de la partie abîmée;
- 8.2 Dorure galvanoplastique;
- 8.3 Essai du placage.

9. Techniques permettant d'éviter d'endommager les composants sensibles aux diverses surcharges d'origine électrique :

- 9.1 Composants MOS;
- 9.2 Sources électriques des surcharges;
- 9.3 Sources électromagnétiques des surcharges;
- 9.4 Sources électrostatiques des surcharges;
- 9.5 Comment éviter les décharges électrostatiques pendant les manipulations des composants;
- 9.6 Poste de travail sans électricité statique.

10. Évaluation :

- 10.1 Techniques utilisées;
- 10.2 Respect des procédures et des normes;
- 10.3 Qualité et propreté;
- 10.4 Esthétique.

11. Références :

- 11.1 Normes industrielles: J-STD-001 /IPC-A-610
- 11.2 Publications et manuels de formation PACE Inc.
- 11.3 Vidéos PACE Inc. & IPC

AG : TECHNIQUES DE POSE ET DÉPOSE DE COMPOSANTS MONTÉS EN SURFACE

Objectif

Familiariser le technicien en électronique avec les différentes techniques de réparation, la pose et la dépose de composants montés en surface et ce, en accord avec les normes en vigueur.

Connaissances à acquérir

- Utilisation correcte des outils, des équipements et des accessoires;
- Technique de préparation des pièces;
- Assemblage correct des pièces à souder;
- Techniques de dessoudage et de soudage;
- Respect des normes;
- Respect des règles de santé et sécurité au travail.

Méthode

- Travail en laboratoire avec banc de travail individuel;
- Travail sur des circuits de pratique,
- Démonstrations;
- Exercices d'initiation.

Contenu

1. Introduction:
   - 1.1 Présentation du cours;
   - 1.2 Règles de sécurité;
   - 1.3 Présentation de l'équipement et l'outillage, leur utilisation et leur entretien;
   - 1.4 Les charges électrostatiques.

2. Techniques de soudage et de réparation :
   - 2.1 Rappel des notions de base en soudure de haute fiabilité;
   - 2.2 La réparation : rappel des notions de base;
   - 2.3 Méthode de pose et de dépose des composants montés en surface;
   - 2.4 Les flux;
   - 2.5 La soudure : - composition - types
   - 2.6 Les normes :
     - Industrielles: J-STD-001 / IPC-A-610

3. Les composants :

3.1 Généralités;
3.2 Les différents types, identification :

- **Composants miniatures (MELF, Résistances rectangulaires, condensateurs céramiques, SOD)**
- **SOT;**
- **SOIC;**
- **PLCC;**
- **LCCC**
- **QFP**
- **TSOP**
- **TQFP (LQFP)**

4. Pose et dépose des composants :

4.1 les différentes méthodes;
4.2 Préparation des pistes.

5. Exercices pratiques :

5.1 Résistances;
5.2 MELF;
5.3 SOT;
5.4 SOIC;
5.5 PLCC;
5.6 QFP;
5.7 TSOP;
5.8 LQFP et BQFP (composants à pas fins)

6. Évaluation :

6.1 Techniques utilisées;
6.2 Respect des procédures et des normes;
6.3 Qualité et propreté;
6.4 Esthétique.

7. Références :

7.1 Normes industrielles: J-STD-001 /IPC-A-610
7.2 Publications et manuels de formation PACE Inc.
7.3 Vidéos PACE Inc. & IPC

AN : TECHNIQUES D'INSPECTION ET NORMES

Objectif

Permettre au technicien de pratiquer de façon intensive ce qu'il a étudié dans les modules précédents et ce, dans les conditions réelles de travail dans l'industrie, avec les contraintes de production et de temps limité qu'il rencontrera dans sa profession.

Connaissances à acquérir

- Procédures et techniques d'inspection;
- Compréhension et interprétation des normes;
- Inspection de circuits en conformité avec la norme.

Méthode

- Travail en laboratoire avec banc de travail individuel;
- Travail sur différents types de circuits réellement rencontrés dans l'industrie;
- Exercices d'initiation à l'inspection de circuits;
- Démonstrations

Contenu

- Rappel des différents codes d'identification des composants;
- Rappel des normes;
- Travail sur différents types de plaquettes;
- Inspecter la qualité des différents joints soudés en accord avec les normes;
- Produire un rapport d'inspection.

Références :

7.1 Normes industrielles: J-STD-001 /IPC-A-610
7.2 Publications et manuels de formation PACE Inc.
7.3 Vidéos PACE Inc. & IPC

AD : **RESTAURATION ET RÉPARATION DE CIRCUITS MULTICOUCHES ET FLEXIBLES. (Réparation de niveau III) Projet Phase II**

FORMATION PRÉALABLE À CE COURS :

AC : **RESTAURATION ET RÉPARATION DE CIRCUITS IMPRIMÉS SIMPLES ET DOUBLES FACES :**

DESCRIPTION

Ce cours avancé traite de certains des circuits les plus complexes actuellement en usage. Il est essentiel que vous ayez les connaissances et compétences préalables nécessaires avant de le suivre. Vous devez, en particulier, comprendre le soudage à haute fiabilité, pouvoir l'effectuer et être qualifié en matière de remise en état et de réparation de cartes de circuits imprimés à une seule face ou à double face.

La réparation des cartes multicouches est une activité très exigeante car bon nombre de procédés utilisés demandent une précision extrême de la part du réparateur. Une grande part du travail doit être effectuée au microscope et sur une surface si petite que le moindre faux mouvement, si minime soit-il, peut causer des dommages importants et parfois même irréversibles.

Ce cours vous fournira les connaissances approfondies, les techniques et méthodes détaillées et les critères de contrôle de qualité sévères qui vous seront nécessaires. Toutefois, leur application fructueuse dépend, en bout de ligne, de vous. Le statut de maître-ouvrier spécialisé dans ce domaine ne s'obtient pas sans expérience, sans patience et sans la pleine compréhension des notions expliquées dans les chapitres du manuel de réparation de circuits multicouches et flexibles